

Darko Mandić, vet. Poljoprivredni institut — Titograd

Časlav Popović, vet. stanica — Bijelo Polje

Sreten Marić, vet. »Vetprom« — Beograd

Neka iskustva sa preparatom „Rifamasten“ u liječenju mastitisa krava

U nizu bolesti vimena dominantnu ulogu imaju mastitisi, od kojih krave najčešće boluju u vrijeme svoje najveće produktivnosti. O samom nastojanju ovih upala postoje različita mišljenja. No, vjerovatno je da su za nastanak krivi različiti spoljni i unutrašnji faktori koji organizam krave učine prijemčivim za bolest.

Mi polazimo od pretpostavke da je mastitis specifična bolest koju najčešće izazivaju razni mikroorganizmi, ne potcjenjujući i ulogu raznih spoljnih i unutrašnjih faktora.

Mikroorganizama koji prouzrokuju mastitise u krava ima veliki broj, no našu ćemo pažnju zadržati samo na onim koji se najčešće pojavljuju — streptokokama, stafilokokama i bacilarnim, gram-pozitivnim i gram-negativnim, uzročnicima. U našim prilikama moguće je uobičajenim bakteriološkim metodama pretrage u 80 — 90% slučajeva izolovati iz sekreta vimena razne mikroorganizme koji su poznati kao uzročnici upala mliječne žlijezde. Oni mogu ući u vime na više načina. Najčešći je galaktogeni put, no i za njega treba izvjesna dispozicija (loše građen vršak sise, lako prohodan sisni kanal, nepravilna mužnja itd.), kao i neprestani dodir sa uzročnicima, koji može mliječne žlijezde učiniti preosjetljivim.

Danas se mastitisi liječe i suzbijaju sa dosta uspjeha, naročito ako se tome pristupi na vrijeme. U upotrebi su razni medikamentozni preparati, najčešće sintetizirani na bazi antibiotika i sulfonilamida.

Da bismo ustanovili u kojoj mjeri i sa koliko uspjeha liječimo mastitise u krava preparatom »rifamasten«, mi smo u toku 1975.

1976. liječili 46 krava koje su bolovale od akutne forme ove bolesti.

»Rifamasten« je novo sredstvo za liječenje upala mliječne žlijezde u krava komponovan je sa novim antibiotikom rifamycinom-SV«, koji je izolovan iz gljivice *Streptomyces Mediteranei*, i veterinarska medicina koristi se njime od 1975. Prema prospektu, njime se postiže visoka antibakterijska aktivnost, posebno protiv streptokoka i stafilokoka, mikroorganizama koji se najčešće javljaju kao uzročnici mastitisa. Posebna mu je prednost što se »rifamycin-SV« potpuno izluči iz mlijeka već poslije 36 časova nakon posljednje aplikacije u oboljelo vime, a to ga čini i u ekonomskom pogledu vrlo interesantnim, zbog manje odbačenog mlijeka iz proizvodnje. Pripremljen je u posebnoj žel-obliku koji, unijet u kanikularni sistem mliječne žlijezde, vrlo brzo stvara suspenziju pogodnom za dobar kontakt lijeka sa patogenom bakterijskom florom, koja je u stalnoj dinamici, što je naročito dobro izraženo u velikim uzgojima, zbog intenzivne upotrebe savremenih preparata komponovanim na bazi antibiotika. U radovima mnogih autora (*Winkler, Swanson* i dr.) zabilježeno je koliko je učešće pojedinih vrsta mikroorganizama u infekcijama mliječne žlijezde u krava muzara, te smo naša ispitivanja vršili i u tom pravcu.

Sve krave koje smo tretirali bile su sa područja opština bjelepoljske i titogradske, iz individualnih uzgoja. Ove krave bile su smještene u štalama u kojima se nalazilo 1-4 grla goveda, odnosno 1-3 muzne krave. Rasa je bila domaća buša, oberintalska i njihovi križanci, a starost od 3-8 godina.

Za dokazivanje mastitisa služili smo se kliničkim, stajskim i laboratorijskim metodama, odnosno onima koje su jednostavne i praktične (*Whiteside test, ZM test* i dr.) i pomoću kojih smo brzo dolazili do dijagnoze. U svim slučajevima uzeti su uzorci za laboratorijsku pretragu. Na rezultate pretraga nije se čekalo, nego je liječenje odmah preduzimana na osnovu anamneze, kliničke slike i reakcije koje su izvođene u štalama.

Kod šest krava bilo je zahvaćeno čitavo vime, odnosno sve četiri sise, u dva slučaja tri, dvanaest krava je imalo promjene na dvije, dok je u dvadeset šest slučajeva bila zahvaćena samo po jedna sisa.

Na osnovu dobijenih anamneza ni jedan slučaj nije bio stariji od 24 sata.

Uzorcima mlijeka uzetim za laboratorijske pretrage nijesu davana nikakva inhibicijska sredstva, niti su isti inkubirani. Nasađivanje na hranljive podloge vršeno je odmah po prispjeću u laboratorij.

Bakteriološkim pregledom uzetih uzoraka mlijeka izolovani su sljedeći mikroorganizmi:

Tab. 1.

Uzročnik	Broj krava sa nalazom	%
<i>Streptococcus haemoliticus</i> spp.	8	16,0
„ nonhaemoliticus spp.	2	4,0
<i>Staphylococcus pyogenes albus</i>	15	30,0
„ „ aureus	8	16,0
„ „ citreus	2	4,0
Nedeterminisani stafilococi	2	4,0
<i>Escherichia</i> spp.	5	10,0
<i>Corynebacterium pyogenes</i>	4	8,0
Gram pozitivni štapići	4	8,0

Iz tab. 1. može se vidjeti da kod ovakve izolacije mikroorganizama koji su uzrokovali razne upale mliječne žlijezde prevladaju stafilokoke, zatim streptokoke, dok se *Escherichia* spp. nalazi na trećem mjestu. No, poznato je da masovne infekcije stafilokokama nalazimo najčešće u štalama sa lošim higijenskim uslovima držanja i mužnje, a razumljivo da pojavi stafilokoka pogoduje nekontrolisana i nestručna primjena antibiotika; zato su u takvim prilikama stafilokoke često rezistentne prema antibioticima. Liječenje koje smo preduzimali najčešće je uslijedilo u prvih 12 časova od kada su primjećeni prvi znaci oboljenja vimena.

Preparat »rifamasten« aplicirali smo prema priloženom uputstvu. Sadržaj injektora istiskivan je u svaku oboljelu četvrt i, prema potrebi, terapija je ponavljana kroz dvanaestočasovni interval. Prije aplikacije lijeka obavezno je vršena dezinfekcija vrška sise dezinfekcionim tupferom, koji dolazi uz ovaj preparat. Opšte stanje je bilo zadovoljavajuće u 92% slučajeva liječenja, a gdje je bilo promijenjeno, primjenjivali smo odgovarajuću simptomatsku terapiju uz lokalnu aplikaciju lijekova u vime.

Tamo gdje je bila zahvaćena samo jedna ili dvije sise, dovoljno je bila jednokratna aplikacija ovog preparata. Samo u 10% slučajeva aplikacija je morala biti ponovljena još jedanput u dvanaestočasovnom intervalu. U slučajevima gdje su bile zahvaćene tri ili četiri sise, bio je potreban tretman od 2-4 puta. Kod tri krave, od ukupnog broja liječenih (6,5%), i poslije aplikacije od četiri puta nijesmo imali nekog vidnijeg uspjeha, te smo ovo liječenje kombinovali i sa drugim terapeutskim sredstvima. U sva tri slučaja ovih tvrdokornih mastitisa bakteriološkom pretragom izolovali smo uzročnike iz grupe *Escherichia* spp.

S obzirom da smo pri liječenju akutnih mastitisa, gdje je bilo zahvaćeno od jedne do četiri sise imali uspjeh u 93,5% slučajeva, smatramo da je preparat sa kojim smo radili vrlo efikasan. Znači da je pri upalnim procesima postignuta dovoljna koncentracija lije-

ka uz jednostavnu, najčešće jednokratnu, aplikaciju, kao i to da dobro prodire kroz endotel krvnih kapilara, a činjenica je, poznata, da endotel krvnih kapilara nije jednako propustljiv za sve vrste antibiotika.

Neki autori smatraju da koncentracija antibiotika i njegova aktivnost u mliječnoj žlijezdi zavisi, osim od aktivnosti krvnog mehanizma, i od aktivnosti samog vimena, odnosno sekrecije mliječne žlijezde. Kod slučajeva koje smo obrađivali sekrecija je postojala kod 42 krave, odnosno u 91,3% od ukupno tretiranih krava.

Z a k l j u č a k

Na osnovu naših rezultata liječenja akutnih formi mastitisa u krava može se zaključiti da se upotrebom preparata »rifamasten« postiču dobri rezultati. U našem slučaju uspjeh je postignut u 93,5% liječenih krava, a uzročnici su najčešće bili streptokoke i stafilokoke.

L I T E R A T U R A

- Batis J.: Veterinarski glasnik 4, 355-362, 1962.
Little R. B., Plastringe W. N.: Bovine Mastitis, New-York-London, 1946.
Melen B.: Vet Bull. 22, 80, 1952.
Pavuna H.: Praxis veterinaria 4, 233-235, 1971.
Peterson H. E., Downing H. E.: Antibiotics Annual 1953-1954.
Medical Encyclopedia Inc. New York.
Petričević S.: Veterinarski arhiv 1-2, 30-47, 1973.
Rižnar S., Orlić N., Rister R.: Praxis veterinaria 4, 205-222, 1971.
Walser K., Bieter E., Dannerbeck G., Gropper M., Hropot H., Lanckenfeld H., Mayer I., Vergho H., Viktor M.: Veterinary Medical Review 3, 255-258, 1973.

Mr. Kosta Žunjić
Republički zavod za zaštitu prirode
Titograd

Prirodne karakteristike Čehotine i nekih njenih pritoka sa osvrtom na zagađenja otpadnim vodama

Čehotina izvire ispod planine Stožera (1 576) i, kao ostale desne pritoke Drine, teče pravcem jugoistok-sjeverozapad. Poslije Lima najveća je pritoka Drine (125 km). U gornjem toku značajnije pritoke su Kozička rijeka i Maošnica. Neposredno ispod Pljevalja prima Vezičnicu, iznad Graca Voloder, dok se ispod Graca u Čehotinu ulivaju Ribnik, Vrela, Škopotnica, Crni Potok, Kržavska rijeka i Slatina. Čehotina se obogaćuje vodom takođe iz manjih potoka, kao što su Breznica, Joguštica, Gotovuša, Kamenica, Matorčina i dr. U koritu Čehotine ima i nekoliko vrela koja utiču na bilans njenih voda. Gornji joj je tok smješten u uzanoj dubokoj dolini, koja se kasnije izlaskom iz klisure širi u prostrano Pljevaljsko polje. Od Pljevalja do Graca ide uporedo sa asfaltnim putem, pa je na tom dijelu toka lako pristupačna. Nizvodno od Kamenice do ušća u Drinu kod Foče, teče kanjonskom dolinom.

Slivno područje Čehotine izgrađeno od paleozojskih stijena, verfenskih slojeva i krečnjaka srednjeg i gornjeg trijesa zahvata 1 380 km². Visinska razlika od izvora do ušća iznosi 650 m, sa prosječnim padom od 3,3-4,5 ‰. Maksimalni pad na pojedinim mjestima dostiže i 9,1 ‰. Iz tih razloga tok Čehotine u klisurastim udubljenjima sa izrazitijim padom dobiva odlike planinskih brzaka. Srednja brzina protoka vode na vodomjernim stanicama Pljevlja i Gradac u periodu od aprila do oktobra ne prelazi 1,5 m/sek. Brzina protoka zavisi od lokalnih geomorfoloških odlika i količine vode. Protok vode je tokom godine varijabilan i zavisi od intenziteta padavina i



Sl. 1. Izvor Čehotine

Snímio: K. Žunjić

otapanja sniježnog pokrivača. Kod najnižeg vodostaja proticajne količine su veoma male, od 0,69-1,4 m³/sek. Pri srednjem vodostaju protok iznosi 6,17-9,18 m³/sek. dok maksimalni u ekstremnim slučajevima može dostići i 100 m³/sek.

S obzirom na teren kojim Čehotina protiče javljaju se razlike u sastavu ne samo obala nego i dna rijeke. Tamo gdje su obale strme i siromašnije zastupljena obalna vegetacija, dno je kamenito, šljunkovito ili djelimično pjeskovito, bez vodene vegetacije i bez povoljnih uslova za opstanak akvatičnih organizama. Dio toka Čehotine kroz Pljevaljsko polje a naročito ispod ušća Vezičnice, gdje

je brzina smanjena, nastaju manja proširenja u kojima se na dnu talože veće količine biljnog detritusa. Takva područja su povoljnija za razvoj vodenog bilja pa je u vezi s tim i fauna dna razvijenija. Ako isključimo dio toka od Pljevalja do Graca, za Čehotinu se može kazati da je relativno bistra, svjetlozelene boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija, naročito uzvodno od Pljevalja. Za vrijeme naglih padavina brzo se zamuti i dobije svijetložutu boju, koja, međutim, ne traje dugo. Pod uticajem otpadnih voda pljevaljske industrije takvu boju češće ima na potezu od Pljevalja do Graca. Dubina i širina rijeke takođe je tokom godine kolebljiva i zavisna od padavina. Za ljetnjih mjeseci širina se kreće od 5–15 m a za vrijeme jesenjih i proljetnih padavina znatno proširi. Temperatura vode jako oscilira i kreće se u granicama od 2 — 18°C (januar 2 — 6°C, april 10 — 12°C, jun 15 — 17,8°C, avgust 15 — 18°C, oktobar 10,8 — 15,5°C i novembar 8 — 10°C). Navedene temperature zabilježene su tokom naših istraživanja 1973. god. Događa se da je temperatura veoma promjenljiva i tokom istoga mjeseca, što zavisi od vremenskih prilika i temperature vazduha. Pored temperature vode, jedan od bitnih faktora je i brzina toka. Što je veća brzina, veća je i aeracija, naročito ako se voda prelijeva preko kamenih kaskada. Čehotina je tokom čitave godine bogata rastvorenim kiseonikom, čije se vrijednosti kreću od 10–14 mg/l. Samo na pojedinim mjestima ispod zagađivača količina kiseonika se smanji, ali nikad ispod 7 mg/l. Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK⁵) obično se kreće od 1,5–3 mg/l. Nešto veće vrijednosti nastaju tamo gdje se ulivaju otpadne vode organskih zagađivača. Srednja vrijednost za suspendovane materije je ispod 10 mg/l. Ukupna alkalnost CaCO₃ kreće se od 136–176 mg/l. Vrijednosti za pH su između 7,5–8,2 (R. Radonjić 1974). Na osnovu bakterioloških analiza koje je izvršio S. Klikovac utvrđeno je da se u vodi Čehotine nizvodno od Pljevalja nalaze *Escherichia coli* i *Citrobakter* u povećanom broju, što je dokaz da je fekalno zagađena.

Da bismo dali potpuniju sliku slivnog područja Čehotine, osvrnućemo se na neke njene pritoke, kao i zagađivače koji svojim otpadnim vodama znatno utiču na životne uslove matične rijeke.

KOZIČKA RIJEKA

Nedaleko od Jerinin-Grada spajaju se dva manja potočića, Brezovska rijeka i Kozica i čine desnu pritoku Čehotine, Kozičku rijeku. Iako nosi ime rijeke, to je u stvari manji planinski potočić sa dosta brzaka i slapova, uzan i dubok svega nekoliko santimetara, čije su obale djelimično obrasle višim biljem. Dno ovog potočića je pretežno kamenito i obraslo mahovinom i algama. Temperatura vode u avgustu dostiže 16°C dok se zimi mrzne. U fauni dna dominiraju račići iz familije Gammaridae, koji su među vodenim biljem i korijenjem drveća brojno zastupljeni, te pružaju povoljne

uslove za ishranu riba. Larve vodenih insekata najbrojnije su zastupljene predstavnicima iz grupe Ephemeroptera (Baetidae, Ecdyonuridae, Ephemerellidae). Od Plecoptera dolaze u nešto manjem broju Perlidae i Leuctridae, od Trichoptera Sericostomatidae, Rhyacophilidae i Limnophilidae, dok su Diptera zastupljene Chironomidima i Tabanidima. Od riba ovo područje naseljavaju potočna pastrmka i rijetko, lipljen i peš.

MAOŠNICA

Maošnica je lijeva pritoka Čehotine. Nastaje na taj način što u gornjem toku sakuplja vode više manjih potočića. Širina korita se kreće od 1,5 — 3 m. Maošnica protiče uglavnom planinskim predjelima gdje do izražaja dolaze planinski pašnjaci. Obale rijeke su obrasle na pojedinim predjelima višim biljem, pa je u vezi s tim i spiranje organskog materijala u korito rijeke znatno. Veće količine nataloženog biljnog detritusa pružaju povoljne uslove za opstanak različitih vodenih populacija. Temperatura vode u avgustu dostiže najviše 15°C. Kako na njenim obalama nema nikakvih zagađivača, voda je upotrebljiva za napajanje stoke i druge potrebe okolnog stanovništva. Bogata je prirodnom ribljom hranom, gdje se u fauni dna javljaju, kao dominantni predstavnici, Gammaridae. U naselju dna značajnu ulogu imaju i larve vodenih insekata Ephemeroptera, Trichoptera i Plecoptera. Od Mollusca rijetko je zastupljen *Ancylus fluviatilis*. Maošnicu naseljavaju potočna pastrmka, lipljen, mladica i peš.

VEZIČNICA

Vezičnica je lijeva pritoka Čehotine. Uzvodno od Odžaka ima karakteristike planinskog potočića. U gornjem toku je bistra, čista i bogata rastvorenim kiseonikom (11—14 mg/l.) U fauni dna dominiraju Gammaridae ali su brojne i larve vodenih insekata. Pogodna je za mrijest salmonidnih vrsta ribe. Nizvodno od Odžaka brzina toka se smanjuje i korito neznatno proširuje meandrirajući kroz plodnu ravnicu. Širina korita rijetko prelazi 5 m dok se dubina kreće od 0,4 do 1,5 m.

Obale Vezičnice su u gornjem toku obrasle gustom bukvom i hrastovom šumom, dok se pored obale nizvodno od Odžaka do ušća uglavnom nalazi vrba. Vezičnica je prije podizanja Katranare u Odžacima bila veoma pogodna za život i naročito mrijest salmonidnih vrsta riba. Relativno mala količina vode (60 l/sek.) nije bila u stanju da bez negativnih posljedica primi znatnu količinu otpadnih voda iz Katranare, koja je bila, osim katranom obogaćena i velikom koncentracijom fenola. Zagađene vode koje su se direktno ulivale u Vezičnicu prouzrokovale su takva trovanja da smo rijetko kada na dnu nalazili bilo kakvih predstavnika faune dna. Auto-

htone vrste riba potpuno su nestale iz donjeg toka. Ukoliko bi se kada i našle neke košljive ribe, one se mogu smatrati samo slučajnim prolaznicima u vrijeme kada Katranara nije radila. Odlukom vlasnika — drvoindustrijskog kombinata »Velimir Jakić«, Katranara je prije tri godine prestala raditi, pa se život u ovoj rječici brzo počinje normalizovati. Novi objekat Termoelektrana, koja se podiže u neposrednoj blizini Vezičnice, ponovo u njoj remeti životne uslove. Dolazi do skretanja korita u vještački kanal. U toku radova dolazi do poremećaja i uginuća većih količina riba. Nakon završetka radova vjerovatno će ponovo doći do normalizacije životnih uslova, ukoliko ne dođe do ispuštanja većih količina otpadnih voda iz Termoelektrane, koje će sigurno imati znatno povišenu temperaturu a, pored toga, sadržavati i neke štetne materije.

Nedaleko od ušća Vezičnice u Čehotinu, ona prima i manje količine zagađenih voda iz drvoindustrijskog kombinata »Velimir Jakić«. Otpadne vode ovog Kombinata odvođe se zatvorenim betonskim kanalom bez ikakvog prethodnog prečišćavanja, neposredno u njeno korito. S obzirom da su obogaćene većim koncentracijama fenola (1,5—3,4 mg/l) pridružujući se otpadnim vodama iz Katranare pretvorile su Vezičnicu u kanal za sabiranje otpadnih voda u kojemu se rijetko kada nalaze organizmi indikatora jačeg zagađenja.

JOGUŠTICA

Nizvodno od Židovića sa desne strane uliva se u Čehotinu manji potok Joguštica, koji, s obzirom na malu količinu vode, znatnije ne utiče na povećanje nivoa Čehotine. Kratkog je toka i male širine i dubine. U gornjem toku obale su kamenite, klisuraste i mjestimično obrasle višim biljem. Dno joj je kamenito i šljunkovito a samo pri ušću muljevito. Obale su pri ušću obrasle vrbom. U fauni dna pri ušću preovlađuju Gammaridae, Ephemeroptera i Trichoptera dosta su brojne dok su Plecoptera slabije zastupljene. U ovaj potocić iz Čehotine zalaze salmonidne vrste riba na mrijest.

GOTOVUŠA

Nizvodno od ušća Jogušćice, kod mjesta Brvenice, u Čehotinu se uliva pritoka Gotovuša, koja kod Carevog polja prima vode Brvenice. Neki mještani ovu pritoku na čitavom toku zovu Brvenica, što je, vjerovatno, ispravniji naziv. Gornjim tokom protiče kroz kraške predjele, dok se pri ušću neznatno širi plodnom ravnicom kroz gustu vrbovu šumu. Širina na ušću ne prelazi 2—3 m dok maksimalna dubina u avgustu ne prelazi 1 m. Dno je pri ušću pjeskovito i muljevito, gusto obraslo makrofitskom vegetacijom pa je i fauna dna na ovom području bogatije zastupljena larvama vodenih

insekata i amfipodnim račićima. U Gotovušu zalaze sve vrste riba iz Čehotine, naročito u doba mrijesta, među kojima je najbrojnija potočna pastrmka.

VOLODER

Uzvodno od Graca u Čehotinu se uliva lijeva pritoka Voloder. U gornjem toku sakuplja vode više manjih potocića, pa je po količini vode jedna od važnijih pritoka Čehotine. Na čitavom toku ima sve odlike planinske rječice, koja se klisurastim koritom sa izrazitim padom stropoštava prema matičnoj rijeci. Za vrijeme naglih padavina rijeka se brzo zamuti i naglo naraste. Širina korita je zavisna od terena kojim protiče. Za vrijeme ljeta pri ušću nije šira od 3 do 4 m. Dno rijeke je kamenito i šljunkovito i nepodesno za bujniji razvoj vodenog bilja. Prirodnu riblju hranu predstavljaju larve vodenih insekata, među kojima su dominantne Ephemeridae. Pri ušću, kao i u Čehotini, na ovom profilu su dosta brojne Gammaridae. U Voloder zalaze sve vrste riba, gdje na pjeskovitim mjestima nalaze povoljne uslove za mrijest salmonidne vrste, potočna pastrmka, mladica i lipljen.

ZAGAĐIVAČI ČEHOTINE

Ispuštanjem otpadnih voda u korito Čehotine dolazi do značajnih promjena kako u kvalitetu vode, tako i u kvalitetu čitave biocenoze. Nekoliko manjih zagađivača lociranih na njenim obalama upuštaju veće količine otpadnih voda bez prethodnog biološkog ili hemijskog prečašćavanja. Zagađivači su uglavnom koncentrisani na malom prostoru onog dijela toka koji protiče kroz Pljevlja. Jedino je flotacija rudnika cinka i olova »Šuplja Stijena« udaljena od Pljevalja oko 25 km. Nizvodno od ušća potoka Tvrdša prvo nasreća Rudnik uglja. Prije nekoliko godina glavni kop Rudnika nalazio se ispod samog izvora potoka Tvrdša. U to vrijeme iz vještačkog jezera stvorenog vađenjem uglja, otpadne vode prebacivale su se pomoću pumpi u Tvrdša i nakon toka od oko 700 m ulivale u Čehotinu. Izvorište ovog potoka je nezagađeno, tako da okolnom stanovništvu služi za piće i napajanje stoke. Dio toka od uliva otpadnih voda pa do ušća u Čehotinu zbog velikih količina suspendovanih materija i povećanih koncentracija rastvorenog gvožđa od 1 mg/l, kao i zbog oksidacije ugljene prašine, bio je nepogodan za razvoj i opstanak bilo kojih akvatičnih organizama. U ovakvim uslovima isti je nepogodan i za mrijest salmonidnih vrsta riba, koje bi eventualno zašle u vrijeme mrijesta iz Čehotine. U izvorišnom dijelu nalazimo uglavnom Gammaridae i larve vodenih insekata a od Mollusca dolazi *Ancylus fluviatilis*. Promjenom lokacije kopa Rudnika došlo je prije pet godina i do promjene načina odvođenja otpadnih voda. Glavni kop se sada nalazi na samoj periferiji grada a otpadne vode se odvođe na dva načina. Jedan dio se

upušta u betonski kanal autotransportnog preduzeća »Prevoz« i sa vodama ovog pogona dalje transportuje do rijeke. Preostali dio voda odvodi se pumpama neposredno u Čehotinu, nekoliko desetina metara uzvodno od prethodnog ispusta. Nepromijenjenog kvaliteta i sa smanjenim količinama rastvorenog kiseonika, pomiješane sa



Sl. 2. Otpadne vode rudnika uglja

Snimio: K. Žunjić

otpadnim vodama preduzeća »Prevoz« koje u sebi sadrže veće količine raznih ulja, nafte, mulja i drugih otpadaka, negativno utiču na recipijent. Na promjenu kvaliteta vode u rijeci utiču i otpadne vode mehaničarske radionice preduzeća »Ljubišnja«, mehaničarske radionice »Pik« Pljevlja, preduzeća za štavljenje koža »Centarkoža« i Klanice. Tehnološki proces prerade i štavljenja koža zahtijeva velike količine vode. Da bi se preradila jedna veća koža, potrebno je 1—1,5 m³ vode. Otpadne vode ovog pogona opterećene su organskim i mineralnim sastojcima i veoma su štetne po vodotok, naročito ako je isti manjeg kapaciteta a uz to prima i vode drugih zagađivača. Štetnost otpadnih voda potiče i od bjelančevina i masnoća u suspenziji i organskih i mineralnih materija u rastvoru. Tannin i njegovi prateći produkti imaju veliku redukcionu moć, što daje otpadnim vodama ovakvih pogona visoku BPK₅ vrijednost. Prisustvo masnoća prouzrokuje pjenušavost u prijemniku. Pored toga, dolazi i do raspadanja većih količina raznih organskih otpadaka, čime se povećavaju vrijednosti CO₂ a smanjuju količine rastvorenog kiseonika. Uporedo sa tim povećava se i vrijednost pH.

U neposrednoj blizini »Centarkože« nalazi se i Klanica iz koje u sezoni intenzivnog klanja stoke u Čehotinu dospijevaju veće količine raznih otpadaka: dijelovi želuca, crijeva, kosti, kože, dlake, rogovlje, krv, papci i dr. Naročito ljetnjih mjeseci, kada je temperatura vode i vazduha povećana, dolazi do raspadanja ovih materija koje se talože na dnu ili zapnu za korijenje drveća. Odatle se tada širi miris neugodan za okolinu a u isto vrijeme dolazi i do znatnog onečišćenja rijeke, koja je veoma niskog vodostaja.

U najnovije vrijeme otpadnim vodama iz pomenutih zagađivača pridružile su se i manje količine otpadnih voda iz Cementare, koja se nalazi na samoj obali Čehotine. Cementara je u svom krugu izgradila neke male uređaje za prečišćavanje sanitarnih otpadnih voda dok se tehnološke vode u nezatnim količinama odvođe u jedan zidani kanal na periferiji kruga Fabrike i njime dalje u Čehotinu. Kako se Cementara nalazi još u fazi probne proizvodnje, nije nam poznato da li će se ove vode povećati i da li će se uopšte prečišćavati prije upuštanja u recipijent. U sadašnjim uslovima svakako imaju negativan uticaj na rijeku. Do sada nijesu vršena he-



Sl. 3. Pritoka Čehotine Breznica

Snimio: K. Žunjić

mijaska istraživanja ovih otpadnih voda, pa nam njihova svojstva nijesu poznata. Manje količine otpadnih voda dolazi i iz obližnjeg kamenoloma koje vidno mehanički zagađuju rijeku. Veće količine otpadnih voda različitog kvaliteta u Čehotinu dolaze takođe potokom Breznicom. To su pretežno fekalne vode neregulisane kanalizacije grada. U najnovije vrijeme pristupilo se čišćenju njenog ko-

rita, što će svakako imati pozitivan uticaj na čistoću matične rijeke. Oko 1 km nizvodno od grada, Čehotina se zagađuje raznim otpacima sa deponije smeća. U isto vrijeme nepogodna lokacija na samoj obali zagađuje šire područje neposredno uz cestu Pljevlja — Gradac.

S obzirom na koncentraciju različitih zagađivača na uskom prostoru teško je utvrditi negativan uticaj svakog od njih pojedinačno, ali ako se saberu sve otpadne materije, dolazi se do zaključka da je Čehotina na potezu od ušća potoka Tvrdaša pa do Graca jače zagađena.

Na desnoj obali Čehotine u Gracu, oko 25 km nizvodno od Pljevalja, nalazi se klanica manjeg kapaciteta od one u Pljevljima. Ona rijeku zagađuje istim materijama kao i prethodna.

Nizvodno od Graca Čehotinu zagađuju otpadne vode rudnika cinka i olova »Šuplja stijena«. Rudnik eksploatiše rude cinka i olova, pretežno galenit i sfalerit, koje obavezno prate i rude bakra u manjim količinama. U pogonu Flotacije vrši se obogaćivanje koncentracije pomenutih ruda do visokog sadržaja olova i cinka u koncentratu. Upotrijebljena hemijska sredstva (cinksulfat, natrijum cijanid, bakar sulfat, borovo ulje, kalijum ksantat i dr.) dodaju se u manjim količinama u odnosu na prerađenu količinu rude i upotrijebljene vode. Mnoga od ovih upotrijebljenih hemijskih sredstava ostaju vezana u koncentratu (natrijum cijanid), ali se u izvjesnim količinama nalaze rastvorena u otpadnoj vodi. Za razliku od ostalih hemijskih jedinjenja koja se dodaju vodi, upotrijebljavaju se nešto veće količine krečnog mlijeka (kalcijum hidroksid), koji prouzrokuje povećanje pH, ne samo u otpadnoj vodi nego i u vodi recipijenta. Otpadne vode Flotacije u Gracu otiču željeznim cijevima i talože se u starom koritu Čehotine, koje je pregrađeno zidanom branom visokom 4—6 m. Tok rijeke je skrenut vještačkim koritom kroz tunel. Pored ove brane u koritu rijeke, izgrađena je još jedna brana, uporedo sa tokom rijeke kako bi spriječila dotok otpadnih voda i jalovine u rijeku. Taložni bazen nastao u kraškom području dosta je velikog kapaciteta i u prvoj fazi je akumulirao otpadne vode i jalovinu dosta uspješno. Čim je došlo do punjenja bazena, u daljoj fazi brane su se naizmjenično povećavale taloženjem jalovine. Ovakav način deponovanja jalovine nije omogućavao sigurnu zaštitu, pa su veće količine jalovine, naročito u vrijeme naglih kiša, dospijevale u rijeku i na taj način prouzrokovale zagađenje. Specifično teža, jalovina se brzo istaloži i na taj način, zastirući dno, onemogućava razvitak vodenog bilja. U isto vrijeme ona stvara i nepovoljne uslove za opstanak akvatičnih organizama. Istaložena voda u bazenu koja ostaje iznad jalovine odvodi se specijalnim betonskim sifonima, koji imaju otvore u različitim nivoima. Nakon kraćeg toka dospijeva u rijeku neposredno ispod brane. Često se međutim događa, naročito za vrijeme kišnog

perioda, da veće količine jalovine sa otpadnom vodom kroz otvore na brani direktno oteku u rijeku. Hemijske analize otpadne vode, kao i vode u Čehotini, dugi niz godina vršili su hemičari Medicinskog zavoda u Titogradu i konstatovali da su iste zagađene rastvorenim cinkom i olovom preko dozvoljenih granica.

Biološke analize su uporedo rađene na nekoliko profila. Uzvodno od Pljevalja u Čehotini smo konstatovali u naselju dna uglavnom larve vodenih insekata Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera. U manjem broju dolaze Mollusca i to *Ancylus fluviatilis* i *Limnea*. Na dijelu toka kroz Pljevlja, kao i nizvodno od ušća Vezizičnice, u fauni dna preovlađuju Gammaridae. Neposredno ispod uliva otpadnih voda Klanice, »Centarkože« i pritoke Breznice u fauni dna dominiraju Oligochaeta a od Chironomidae *Chironomus plumosus*, što ukazuje na jača organska zagađenja recipijenta. U ovom području umjesto salmonidnih vrsta dolaze skobalj i klijen. Brojni zagađivači, bez obzira na količine otpadnih voda, sprečavaju migraciju pastrmskih vrsta u gornji tok Čehotine, gdje su poznata prirodna mrestilišta.

Nizvodno od jalovišta u Gracu dno Čehotine prekriveno je dosta debelim slojem sterilne jalovine, koja se naročito brzo taloži na onim mjestima gdje joj je usporen tok. Iz tih razloga u fauni dna rijetko nalazimo akvatične organizme i to uglavnom amfipodne račiće dok se larve vodenih insekata javljaju pojedinačno. Usljed brzog taloženja suspendovanih materija Čehotina nizvodno od jalo-



Sl. 4. Pastrmka iz Čehotine

Snimio: K. Žunjić



višta vizuelno ne izgleda zagađena. Bistra je i bez vidljivih otpadnih materija, ali povećane koncentracije teških metala i sterilitet dna osiromašuju njegovo naselje, pa riba ne nalazi dovoljno hrane za svoj opstanak. Česta spiranja jalovine u korito rijeke zastirući dno onemogućavaju mrijest i razmnožavanje mladunaca salmonidnih vrsta riba.

S obzirom na nadmorsku visinu, prirodne fizičko-hemijske, hidrološke i biološke karakteristike, Čehotina se prije intenzivnog zagađivanja ubrajala u tipične salmonidne vode u kojoj su povoljne životne uslove nalazile potočna pastrmka (*Salmo trutta m. fario*, I.) mladica (*Hucho hucho* L.), lipljen ili, kako ga lokalno nazivaju, lip (*Thymallus thymallus* L.), skobalj (*Chondrostoma nasus* L.), klijen (*Leuciscus cephalus* L.), mrena (*Barbus meridionalis petenyi* H.), krkuša (*Gobio gobio* L.), dok je peš (*Cottus gobio* L.) brojnije zastupljen u pritokama i gorskim potocima.

Na osnovu ankete sportskih ribolovaca i vlastitih istraživanja zaključili smo da populacije salmonidnih vrsta riba mladice, potočne pastrmke i lipljana iz godine u godinu opadaju, ne samo u onom dijelu gdje je uticaj zagađivača izrazit, nego čak i u uzvodnom di-



Sl. 5. Pastrmsko mrestilište na Breznici

Snimio: K. Žunjić

jelu. To je očit dokaz da otpadne vode sprečavaju migraciju ovih vrsta. Na račun nestanka plemenitih vrsta jače se razvijaju skobalj, klijen i krkuša. Preduzeće »Velimir Jakić« na Breznici posjeduje mrestilište i uzgajalište za potočnu pastrmku, odakle nasto-

ji nadoknaditi gubitak, poribljavanjem Čehotine. Na ovaj način samo se donekle može postići uspjeh, i to jedino uzvodno od zagađivača. Stoga problem ostaje sve dok se zagađenja ne otklone uspješnim prečišćavanjem otpadnih voda.

ZAKLJUČAK

Industrijske i komunalne otpadne vode koje u Čehotinu dopijevaju iz različitih zagađivača, uticale su posljednjih nekoliko godina da se toliko promijeni cjelokupna organska produkcija vodotoka, da je Čehotina nizvodno od Pljevalja poprimila karakteristike zagađenih voda II kategorije. Prestankom rada Katranare u Odžacima stanje na Vezičnici se popravlja i ona počinje dobivati osobine čistih voda. Ukoliko se u Vezičnici ne budu ispuštale veće količine zagrijanih voda iz Termoelektrane, postoji mogućnost da se život u ovoj pritoci Čehotine normalizuje. S obzirom da se svi zagađivači nalaze na malom prostoru i da ispuštaju manju količinu otpadnih voda, bilo bi veoma nužno razmotriti mogućnost izgradnje jednog uređaja za prečišćavanje svih otpadnih voda zajednički. Partijalna rješenja u svakom slučaju ne bi bila efikasna a uz to bi zahtijevala i veća materijalna ulaganja. Kao poseban problem i dalje će ostati, bez sumnje, otpadne vode Flotacije »Šuplja Stijena« koje bi se u svakom slučaju morale hemijski prečišćavati.

Kako će se ta prečišćavanja izvršiti to treba da je posebna briga tehnologije u Flotaciji. Najbolji način bio bi vraćanje otpadnih voda nakon taloženja u ponovni tehnološki proces, kako je to riješeno i u mojkovačkoj Flotaciji.

NATURAL CHARACTERISTICS OF THE RIVER ČEHOTINA AND SOME OF ITS TRIBUTARIES WITH ATTENTION TO WASTE WATERS POLLUTION

Žunjić K.

The Republic Institute for protection of nature Titograd

S u m m a r y

Industrial and communal waste waters which enter the Čehotina from various sources have influenced the change of the entire organic production of the watercourse to such an extent that the river is categorised as a 2 ed category polluted water. Since the tar plant in Odžaci was closed down the state of the Vezičnica has been improving so that the river (stream) acquires the characteristics of clean waters all the way to the place where wast waters of the wood industry combine »Velimir Jakić« are emptied. If lar-

ger amounts of hot waters from the thermoelectric power station are not emptied, life in this Čehotina tributary river will possibly be normalized.

Taken into account that all the polluters are located in a rather small area and that they empty small quantities of waste waters, it would be advisable to investigate the possibility of installing a single equipment for treatment of all waste waters. Partial solutions would not be enough effective and would require larger investments besides. Even then, waste waters of the »Šuplja Stijena« mine flotation would still be a separate problem and would, in any case, require chemical refinement. In that way to treat waste waters is a particular care of technology in the flotation; the best way vac flotation.

LITERATURA

- Bertrand H. (1954): Les insectes aquatiques d'Europe, I i II. Paris.
- Pešić Z. (1960): Geologija Crne Gore. Zavod za geološka istraživanja Crne Gore, Titograd.
- Filipović D. (1969): Recherches biocenologiques d'un cours d'eau salmonicole de montagne Balkanique, Ekologija — 4, Beograd.
- Hynes H. B. N. (1963): The Biology of Polluted Waters, Liverpool University Press.
- Ignjatović L. (1969): Otpadne vode i zaštita voda od zagađenja. Zavod za građevinarstvo pri Tehničkom fakultetu, Niš.
- Liebman H. (1962): Handbuch der Freschwasser — und Abwasserbiologie. Bd. I. Veb Gustav Fischer Verlage Jena.
- Macan T. T. (1963): Freshwater Ecology, Longman, London.
- Matoničkin I. et al. (1972): Život naših rijeka, Školska knjiga Zagreb.
- Ruffner F. (1963): Fundamentals of Limnology, University of Toronto press, Toronto.
- Žunjić K. (1972). Problem zaštite rijeke Tare od otpadnih voda rudnika »Brskovo« u Mojkovcu. Voda i sanitarna tehnika II, 4, Udruženje za tehnologiju vode Beograd.
- Žunjić K. (1972): Problem zaštite rijeka u Crnoj Gori, Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode — 4, Titograd.
- Žunjić K. (1975): Mjere za zaštitu rijeka Zete i Morače, Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode — 8, Titograd.